操船者から見たAIS利用の現状-Ⅱ

正会員○間島　良博（海技大学校）　正会員　堀　　晶彦（海技大学校）
正会員　奥田　成幸（海技大学校）　正会員　戸羽　政博（海技大学校）

要旨

AIS（船舶自動識別装置）は、従来の航海計器では得ることができなかった船名や目的港等の実に様々な情報を船舶間のみならず船陸間でも共有することができ、操船者にとって有効な航海計器であると認識されている。しかしながら誤った操作による誤情報を発信するなど、取扱方法を熟知していないことに起因する問題が生じていることが前回の調査で判明した。

前回調査からさらに 4 年経過した現在では、日本国内における AIS の目的港表示がコード入力による方法に変更される等、AIS を取り巻く環境は大きく変容してきている。そこで筆者らは、操船者の AIS に対する認識や利用状況がどのように変化したかを把握し、4 年前に生じていた問題のその後や新たに発生した問題を検証するために、操船者に対してアンケート調査を実施した。以下に得られた代表的な知見を記す。

(1) 海上保安庁の広報活動や指導の成果もあり、情報を正確に発信する船舶が増加した。
(2) 情報を正確に発信する船舶は増加したが、操船者の AIS 情報に対する信頼度が低下している。
(3) 到着予想時刻の入力時刻帯が統一されていない等、運用システムに対する問題が生じている。
(4) 目的港のコード表示について、操船者は現状のシステムに不満を持っている。
(5) AIS 情報を衛星経由で収集し、船舶運航管理や遭難救助に役立てるシステムが構築されつつあるが、それに伴うリスクを懸念する声がある。

キーワード：電波航法・通信、AIS（船舶自動識別装置）、アンケート調査

1. はじめに

筆者ら研究グループは、2008 年 10 月に郵送調査法によるアンケート調査を実施し、2008 年当時の AIS の利用に関する現状や問題点を論究した(1)（以下、前回調査という）。

前回調査で得られた知見から、AIS は操船者にとって有効な航海計器であると認識されている一方で、操船者が取扱方法に熟練していないことに起因する問題点が認められた。

また 2010 年 7 月からは、日本国内における AIS の目的港表示がコード入力による方法に変更された他、簡易型 AIS（クラス B）の搭載が始まる等、昨今の AIS を取り巻く環境は大きく変化してきている。

前回調査から 4 年経過した現在において、再度操船者の AIS に対する意識や利用状況を調査し(以下、今回調査という)、前回調査と比較検討、さらに新たに導入された制度や設備について、操船者の立場からみた AIS の利用実態やその問題点について論究することで、より良い AIS の利用形態を追求することを目的とする。

2. 操船者へのアンケート調査

2012 年 10 月、郵送調査法により、「海運造船会社要覧」から運行実績がある海運会社を無作為に 228 社抽出し（内航・外航や運航船種問わず）、305 通の回答を得た。さらに、海技大学校の実務講習を受講した 91 名にも同様のアンケートを実施し、計 396 通のアンケートが集まった。

調査項目は、「どの程度利用しているか」「目的地情報の入力を適切に行っていると思うか」「使用法について教示を受けたか」「AIS 各情報は信頼できるか」「目的地情報のコード化について」「ETA の入力時刻帯について」など、AIS 情報の利用について関連性があると考えられる項目について設問した。さらに記述式によりコード化の利点・欠点や今後の要望などについて自由意見を尋ねた。

3. アンケート解析

3.1　パーソナルデータ

アンケート回答者を航行区域別にみると、内航が 67%、外航が 33%であった。（図 1）AIS 利用経験日数については、2 年以上が 86%であり、2 年未満の者の多くは、乗船期間も 2 年未満である場合が多かった。(図 2)

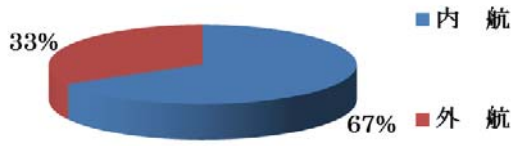

図 1　回答者の航行区域

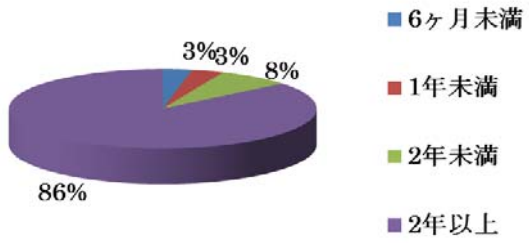

図 2　AIS 利用経験日数

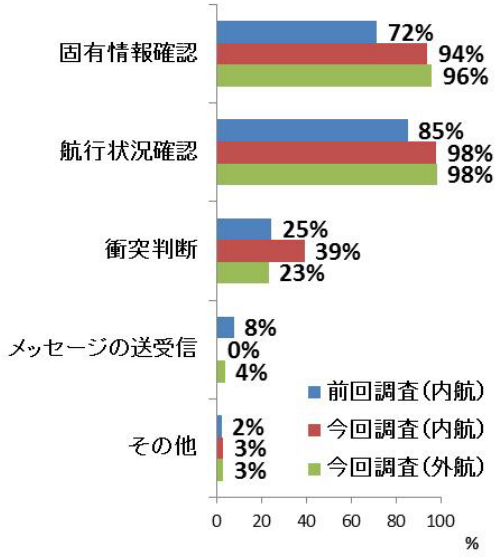

図 4　AIS 情報の利用目的

3.2　AIS 情報の利用方法

AIS 情報を他の航海計器に重畳表示して利用（以下：重畳利用という）しているかについて調査した結果を図 3 に示す。

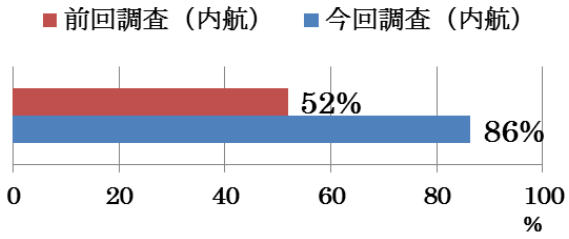

図 3　AIS の重畳利用率

得られたデータに対し有意水準 5%としたカイ 2 乗検定にて有意差の有無を検証した。カイ 2 乗検定による仮説検定の結果、重畳利用の差が有意であることの誤り確率（以下、p という）p=0.01%未満であり、重畳利用者が増えたと言える。

3.3　AIS 情報の利用目的

AIS の利用目的を以下の 5 項目で調査した。回答は利用目的全てを答えてもらう複数回答方式とした。結果を図 4 に示す。

(1)　船名等の固有情報の確認
(2)　航行状態や目的港等の航行状況確認
(3)　CPA 等の衝突判断
(4)　メッセージの送受信
(5)　その他

前回調査（内航）と今回調査（内航）とでカイ 2 乗検定による仮説検定を実施した結果、「固有情報の確認」（p=0.01%未満）、「航行状況確認」（p=0.01%未満）、「衝突判断」（p=0.21%）で今回調査の方が、利用者が増えた。

また今回調査の内、外航船員と内航船員の利用状況とを比較すると、「衝突判断」以外には差がなかったが、最も利用する項目で比較すると、内航船員の多くは「航行状況確認」を外航船員は「固有情報の確認」を選んでおり、利用頻度に違いが見られた。

3.3　AIS の原理についての知識

「送信情報は、情報の種類及び自船状況により通報間隔が異なること」、「受信情報の欠損」等 AIS の原理についての認知度を調査した。カイ 2 乗検定による仮説検定の結果、前回調査と比較して誤り率 1%未満で認知度が上昇した。

3.4　手動更新情報の正確度

航行関連情報等は船員が手動で更新するが、当該情報の正確度について、84%が 4 年前と比較して正確に更新している船舶が増加したと答えた。

3.5　ETA 情報の入力時刻帯の違い

手動で更新する ETA（到着予想時刻）情報の入力時刻帯について調査した結果、内航船員の多く（86%）は「日本標準時」で、外航船員の多く（77%）は「世界時」で入力しているということがわかった。

そこで、ETA 入力時刻帯で混乱したことがあるか

について調査したところ、内航船員の 42%、外航船員の 66%が ETA 情報の入力時刻帯で混乱したことがあると回答した。また ETA 情報の入力時刻帯を「世界時」もしくは、「JST 等の地方標準時」に統一するべきかどうかについて、内航船員の 50%、外航船員の 90%が入力時刻帯の統一に賛成している。

3.6 教育の必要性

「AIS の活用方法について講習や訓練が必要か」との質問に対する回答に、使用法について教示を受けた者と受けてない者とで比較した結果、使用法について教示を受けている者ほど講習や訓練が必要と感じていることがわかった。

3.7 目的港のコード入力

2010 年 7 月から、日本国内における AIS の目的地の入力方法がコード入力に変更された。それに伴い相手船の目的港を知る為には、コードを調べる事が必要になった。アンケート結果から目的港の検索方法は、8 割以上が海上保安庁刊行の「AIS への入力コード表」（以下、保安庁刊行コード表という）を利用していることがわかった。保安庁刊行コード表の満足度については 23%が「満足」「やや満足」と答え、63%が「不満」「やや不満」と答えた。

3.8 自由意見

得られた自由意見の一部を紹介する。

＜手動更新情報について＞

- 正確に入力する船が増えた。
- 海上保安庁の積極的な注意喚起や指導のおかげで正確になった。
- 少数の船舶でも誤入力があると全体の信頼性が損なわれる。

＜目的港コード化について＞

肯定意見

- 入力が統一され、曖昧さがなくなった。
- 目的港の県名やバース名までわかる。
- PC で検索するので便利になった。

否定意見

- 瞬時に目的港を判断できない。
- コードを調べるのが手間。
- 1 字でも入力ミスすると全く意味がわからない。
- 調べる時間が安全運航を阻害する。

＜AIS 情報について＞

- AIS 情報の信頼度は相手船の発信情報に依存するのでリスクがある。
- 情報が第三者に勝手に利用されている。
- AIS 情報を衛星経由で発信して商用利用することの是非について（情報開示による海賊等のリスク）

＜AIS の機能に関する要望＞

- 操作方法の簡略化や日本語表記

＜教育に関する要望＞

- 手動情報更新が徹底されるように取扱いに関する教育が必要。
- 小型船を含め海上のルールが遵守されるように普遍的な教育が必要。

4. 考察

前回調査（4 年前）と比較すると、AIS 情報を他の航海計器に重畳して利用する割合が大きく増える等のハード面の向上。利用者の操作習熟や知識の向上等のソフト面の向上が見られた事により、AIS の利便性がより広く認識され情報利用の幅が広がったと言える。

4.1 手動更新情報の信頼性向上

しかしながら前回調査と比較して「動的情報」「航行関連情報」の信頼性は統計的に有意な差で低下していた。これは、相手船の航海計器や手動更新情報が正確でなければ信頼することはできないということを利用者が認識したことが一因であろうと推察する。記述アンケートでも AIS 情報の正確性が相手船に依存する事へのリスクや、少数でも不正確な情報を発信する船舶が存在すると全体の信頼性が大きく損なわれるとする意見等からも伺える。

手動更新がされていないという状況は、ヒューマンエラーが主因である。出港時のチェックリストの作成や、手動更新情報を当直中に再確認するマニュアル等を作成する等、エラーチェーンを断ち切る工夫が必要であろう。また AIS の知識や取扱方法を習熟させるような訓練や教育が必要であると考える。訓練方法として、AIS シミュレータを用いた習熟訓練が多人数教育においても訓練効果が認められるとの報告もある[(4)]。

また、船員がよく利用する「目的港」と「ETA」等の手動更新情報は基本的に同時に更新している。さらに、「ETA」は必ず未来になる。そこで、「ETA」が過去の時刻であれば、警報を発生させる機能を搭載すればどうか。「目的港」が更新されているかを機

械が判断するのは難しいが、「ETA」が更新されていないかを判断するのは容易だろう。

4.2 ETA 入力時刻帯

ETA 情報は相手船の航路入航時刻の予測に利用される等、双方の船員が ETA をよく利用する項目として挙げているが、この ETA 情報の時刻帯が船舶によって異なっている。

AIS における ETA の入力時刻帯について、ITU（国際電気通信連合）では、「Rec. ITU-R M.1371-4」において ETA は世界時で入力するように規定されている。よって、AIS を製造する各メーカの取扱説明書では ETA の入力は世界時で入力するように記述されている。しかしながら、実際の ETA 入力時刻帯は船舶によって異なっている。これは、利用者である船員側には時刻帯に関する規定が存在していないことが要因であると推察する。

ITU での取り決めや各メーカの取扱説明書では世界時で入力するように記載されていることもあり、筆者らは世界時で統一するべきであろうと考える。しかしながら、内航船員は世界時に馴染みがなく不便を感じる可能性が高い。

そこで、AIS 本体に表示時刻帯の選択機能を設けてはどうか。入力時刻を日本標準時で入力したとしても、発信時には世界時に変換されて発信される。さらに、相手船の ETA を世界時から日本標準時に変換して表示する事ができれば、飛び交う ETA 情報は世界時で統一され、混乱は解消できるものと考える。

4.3 目的港のコード入力

次に目的港のコード入力化について、コード化に対するメリットを感じている船員はいるもののデメリットに対する意見が大勢であった。特にコードで表記された目的港を保安庁刊行コード表で検索する不便さと、検索に要する時間が安全運航を阻害するという意見が多かった。

コード化された経緯や恩恵は筆者らも理解できるが、コードの数は 500 を超えている。これら全てを記憶するのは難しいであろう。

AIS 情報の中でも特に利用頻度の高い目的港情報を効果的に利用する為には、保安庁刊行コード表による検索方法に改善の必要性があると言える。

そこで目的港情報をより効果的に利用できるようにするために、PC ベースのコード検索ソフトの普及を提案したい。これは PC ベースのコード検索ソフトを導入している船員は、コード化に対する不満を挙げていないことからも有効であることが伺える。

研究グループで作成した検索ソフトを海技大学校の実務講習を受講した船員に試用してもらい評価を聞いたところ良い評価を得ることができた。

4.4 AIS 情報開示によるリスク

発信する情報が広く公開される事によるリスクを懸念する声がある。例えば、海賊問題がその典型であろう。海賊船に船名、船舶位置、針路、速力、乗組員数、目的港、貨物等を常に把握されるリスクが伴う。AIS は常時作動が船員法施行規則第 3 条 16 項で定められているが、このような問題に対処する為に、同条において船長が航海の安全を確保するためやむを得ないと認める場合はこの限りではないとも定められている。

近年、人工衛星を利用して AIS 情報を収集し、全世界的に船舶の動静を把握するという動きがある。全世界の船舶動静を常時把握できることは船舶管理や遭難救助等において多大なる恩恵をもたらすことに予想は難しくない。しかしながら、海賊リスクという見地から考えると、船員にとって寛容できないリスクが生じる可能性がある。

特に本プロジェクトは民間企業も開発から参画し、商用利用も行われる計画であり情報提供者となる操船者側も情報管理のあり方について検討を重ねる必要があると考える。

5. まとめ

判明した運用上や制度上の問題点について、改善案を提案した。これらの提案の内、AIS 機器の改善に関する事項は、ソフトウェアプログラムの変更（ROM のバージョンアップ）で可能である。

今後提案した改善案の有効性や実効性を検証し、操船者にとって AIS がさらに利便性が高く、かつ安全に寄与できるような航海計器となるよう提言をしていきたい。

5. 参考文献

(1) 藤江晋平・堀晶彦・奥田成幸・新井康夫：操船者から見たAISの利用について,日本航海学会論文集, No.121, pp.103-109, 2009.9

(2) 中川浩一郎・松島巧記：AISシミュレータを利用した実習訓練に関する研究－AISシミュレータの導入とその有効性について－, 航海訓練所調査研究時報, No.87, pp.11-16, 2011.9